

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-68742

(43)公開日 平成9年(1997)3月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 03 B	15/00		G 03 B	15/00
	15/02			V
	15/05		15/02	
// G 08 G	1/054		15/05	F
			G 08 G	1/054

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全7頁)

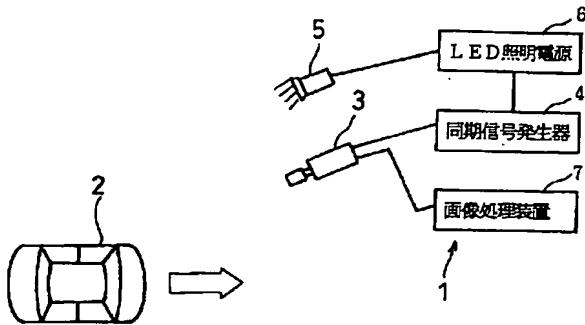
(21)出願番号	特願平7-223900	(71)出願人	000003942 日新電機株式会社 京都府京都市右京区梅津高畠町47番地
(22)出願日	平成7年(1995)8月31日	(72)発明者	野見山 浩志 京都府京都市右京区梅津高畠町47番地 日 新電機株式会社内
		(74)代理人	弁理士 原 謙三

(54)【発明の名称】撮影装置

(57)【要約】

【課題】常に充分な輝度差を持った画像を撮影すると共に、照明装置が消費する電力を削減する。

【解決手段】カメラ3は、同期信号発生器4から供給される同期信号に基づき、所定の時間間隔でシャッターを切っている。カメラ3のシャッターと垂直同期信号との位相関係は一定なので、カメラ3は、垂直同期信号の立ち下がり時点から所定の時間遅れてシャッターを開放し、予め設定されている露光時間が経過するとシャッターを閉じる。一方、LED照明電源6は、上記垂直同期信号に基づいて、カメラ3のシャッター開放期間と同じ期間、LED照明5へ電流を供給する。これにより、LED照明5は、シャッター開放期間と同じ期間だけ点灯する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】所定の周期で撮影するカメラと、当該カメラの被写体を照らしだす照明手段とを備える撮影装置において、

上記照明手段は、上記カメラが撮影する周期と同じ周期でパルス状に点灯し、

当該照明手段が点灯する期間と上記カメラが撮影する期間とを同期させる同期手段を備えていることを特徴とする撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、照明装置を備えた撮影装置に関するものであり、特に、撮影期間中は照明装置を点灯させ、撮影を行っていないときは、照明装置を消灯させる撮影装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、離れた場所から特定の場所の状態を監視できる撮影装置は、例えば、入退場監視や競技監視などに広く使われている。夜間など、外部から充分な照明が得られない場合にも、これら撮影装置が充分な輝度差を持った画像を撮影するためには、被写体を照明する照明装置が必要となる。

【0003】これら照明装置を備えた撮影装置の一例として、車両を撮影して認識する車両認識装置に供される撮影装置について説明する。これら車両認識装置は、ハロゲン灯などから用いた照明装置と、所定の周期で撮影するカメラと、画像処理装置とを備えており、カメラが撮影した画像を画像処理装置が解析することによって、車両の有無や車両の形状、あるいは車両ナンバーなどを認識する構成である。上記照明装置が連続して照明することによって、カメラは、充分な輝度差を持った画像を撮影できる。

【0004】被写体である車両は、比較的大きいと共に高速で移動するため、通常車両から10m程度離した位置に照明装置およびカメラを設置する必要がある。このような設置状態で、充分な輝度差を持つ画像をカメラが撮影するために、照明装置は、1kW程度の出力で連続して照明している。

【0005】また、強力な照明は、車両を運転するドライバーを幻惑する虞れがあるため、上記照明装置は、可視光カットフィルタを使用し、例えば、赤外域の光など、人の目に見えない光を照射している。さらに、カメラとしては、赤外域に感度を持つものが使用される。

【0006】また、カメラは、高速で走行する車両をブレることなく撮影するために、例えば、1/1000秒程度の高速シャッターを切るように設定されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記撮影装置は、高速シャッターを切っているので、カメラのシャッターが開いている時間に比べてシャッターが閉じ

10

ている時間の方がはるかに長い。また、カメラが照明を必要とする期間は、カメラのシャッター開放期間のみである。したがって、照明装置が連続して点灯する場合、無駄となる照明時間が長くなり、照明装置の効率が極めて悪いという問題を生ずる。例えば、カメラのシャッタースピードが1/1000秒程度に、シャッターを切る周期が1/60秒程度に、それぞれ設定されている場合、照明時間全体に対する有効な照明時間の割合は、60/1000程度となる。

20

【0008】上記問題を解決するために、ハロゲン灯などを用いて連続照明を行う照明装置に代えて、電子放電閃光装置を使用する場合がある。すなわち、図4に示すように、車両認識装置51は、車両52を撮影するカメラ53と、車両52を照明する電子放電閃光装置55と、電子放電閃光装置55に電力を供給する電子放電閃光装置用電源56と、カメラ53が撮影した画像を処理する画像処理装置57とを備えている。

20

【0009】赤外線センサやループコイルなどの外部センサ54が、車両52の通過を検知すると、外部センサ54の車両検知信号に基づき、電子放電閃光装置55は点灯する。したがって、車両52の通過中、カメラ53は、良好な輝度差を持つ画像を撮影できる。上記電子放電閃光装置55は、車両52が通過中のみ点灯するので、照明装置が連続して点灯する場合に比べて消費する電力を削減できる。

30

【0010】ところが、電子放電閃光装置55を用いた照明装置は、充電時間を必要とする。一般に、照明装置に必要とされる300~500 [J/F (W s)]程度の出力を持つ電子放電閃光装置55は、充電するために3~5秒程必要とするので、一度、点灯すると3~5秒間は再点灯できない。したがって、この充電期間中、車両52が通過しても、カメラ53は、光量不足のため充分な輝度差を持つ画像を撮影できないという問題が新たに発生する。

40

【0011】なお、充電時間が1秒程度の電子放電閃光装置も存在するが、このような電子放電閃光装置は、上記出力を確保できない。したがって、当該電子放電閃光装置を車両認識装置51の電子放電閃光装置55として用いる場合、カメラ53は、充分な輝度差を持つ画像を撮影できない。

40

【0012】本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、良好な輝度差を持つ画像を常に撮影できると共に、照明装置の電力消費が少ない撮影装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る撮影装置は、上記課題を解決するために、所定の周期で撮影するカメラと、当該カメラの被写体を照らしだす照明手段とを備える撮影装置において、以下の手段を備えて

いることを特徴とする。

【0014】すなわち、上記照明手段は、上記カメラが撮影する周期と同じ周期でパルス状に点灯する。また、当該照明手段が点灯する期間と上記カメラが撮影する期間とを同期させる同期手段を備えている。

【0015】なお、上記のパルス点灯する照明手段の光源としては、例えばLEDなどが用いられる。

【0016】上記構成において、カメラは、所定の周期で撮影している。一方、照明手段は、同じ周期でパルス状に点灯する。同期手段は、カメラが撮影する期間と照明手段が点灯する期間との同期をとる。したがって、照明手段は、カメラが撮影する間、点灯でき、カメラが撮影していない時は消灯できる。

【0017】カメラが撮影する期間、照明手段が点灯するので、当該カメラは、充分な輝度差を持つ画像を撮影することができる。また、カメラが撮影していないため照明を必要としない期間、照明手段が消灯できるので、照明手段の消費電力を削減できる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の一実施形態について図1ないし図3に基づいて説明すると以下の通りである。

【0019】本実施形態に係る撮影装置を具備した車両認識装置は、車両を撮影して得た画像により車両の有無や形状、あるいは車両ナンバーなどを認識するもので、24時間の車両認識を必要とする交通量調査や駐車場管理などに使用されている。

【0020】図1に示すように、上記車両認識装置1は、被写体である車両2を所定の時間間隔で撮影するカメラ3と、カメラ3がシャッターを切る周期およびタイミングを決める同期信号を発生させる同期信号発生器(同期手段)4と、上記車両2を照らすLED照明5と、上記同期信号発生器4で生成された同期信号に基づきLED照明5を点灯させるLED照明電源6とを有する撮影装置を備えている。なお、上記LED照明5およびLED照明電源6が特許請求の範囲に記載の照明手段に対応している。

【0021】さらに、車両認識装置1は、画像処理装置7を備えており、カメラ3で撮影された画像は、画像処理装置7により処理される。この結果、車両認識装置1は車両2を認識することができる。

【0022】上記同期信号発生器4は、垂直同期信号および水平同期信号を生成し、カメラ3へ供給する。同期信号発生器4が生成する垂直同期信号および水平同期信号の周波数は、カメラ3が画像処理装置7へ画像を転送する速度によって、予め決められている。本実施形態に係る同期信号発生器4では、垂直同期信号の周波数は、60[Hz]に設定されており、水平同期信号の周波数は、15.734[KHz]に設定されている。

【0023】カメラ3は、外部同期が可能であり、同期信号発生器4により供給される垂直同期信号および水平

同期信号に従って、シャッターを切ると共に撮影した画像を画像処理装置7へ転送する。転送される画像情報は、上記垂直同期信号の1周期分が1枚の画像に対応している。したがって、図2に示すように、カメラ3がシャッターを切る周期は、垂直同期信号の周期と同じくTであり、カメラ3のシャッターと垂直同期信号との位相関係は決まっている。したがって、カメラ3がシャッターを開放する時点と垂直同期信号が立ち下がる時点との時間差Dは、常に一定である。また、カメラ3がシャッターを開放する時間であるシャッタースピードSは、車両2の走行速度を見込んで、撮影した画像にブレが生じないように、やや速めの値に予め設定される。本実施形態に係るカメラ3のシャッタースピードSは、例えば、1/1000秒に設定されている。さらに、カメラ3のレンズおよびCCD(Charge Coupled Device: 固体撮像素子)は、赤外域の感度があるものを使用する。

【0024】また、図1に示すLED照明5は、赤外発光のLEDを多数集めたもので、赤外域の光を車両2へ照射することができる。上記LEDに供給する電流量を調節することにより、当該LEDはダイナミックにパルス点灯することができる。また、LED照明5の光量は、LED照明5へ供給される電流量によって決まる。すなわち、電流が供給されない場合は、LED照明5は点灯せず、供給される電流量が増加するに従って、LED照明5の光量も増加する。

【0025】LED照明電源6は、同期信号発生器4から供給される垂直同期信号に基づき、カメラ3がシャッターを開放する期間と略同一期間、LED照明5を点灯させる。すなわち、LED照明電源6は、垂直同期信号の立ち下がりから時間Dだけ遅れて、LED照明5を構成する各LEDへ一斉に電流の供給を開始する。電流を供給する時間は、カメラ3のシャッタースピードSと同じに設定されており、時間Sが経過すると、LED照明電源6は、LED照明5へ電流の供給を停止する。これにより、LED照明電源6は、カメラ3のシャッター開放期間と略同一期間、LED照明5をパルス点灯させることができる。

【0026】また、LED照明電源6がLED照明5へ供給する電流量は、LED照明5が充分な光量で車両2を照明できる値に予め設定されている。すなわち、カメラ3のシャッタースピードSは、カメラ3が車両2を撮影する際にブレが生じないように、車両2の速度に応じて設定されている。画像のコントラストは、同じシャッタースピードSで撮影した場合、光量が減少するに従って低下する。また、同じ光量で撮影した場合、シャッタースピードS、すなわち露光時間が短くなるに従って、画像のコントラストは低下する。したがって、LED照明5の光量は、画像処理装置7において必要とされる画像のコントラストと、シャッタースピードSとから求めることができる。また、LED照明5の光量は、供給さ

れる電流量によって決められる。この結果、LED照明電源6がLED照明5へ供給する電流量は、上記画像のコントラストおよびシャッタースピードSから定められた光量に応じ、予め設定される。

【0027】したがって、車両2の速度が速い程、シャッタースピードSは速く設定され、LED照明電源6がLED照明5に供給する電流量は、シャッタースピードSに反比例して多く設定される。この結果、カメラ3は、車両2の速度に依存せず、ほぼ同じコントラストを持つ画像を撮影することができる。

【0028】また、LED照明5の消費電力は、LED照明5に流される電流量と点灯時間との積によって決定される。車両2の速度が速い程、LED照明5に流される電流量は多く設定されるが、シャッタースピードS、すなわちLED照明5の点灯時間が短くなるので、LED照明5の消費電力は、車両2の速度に依存せず略一定となる。

【0029】画像処理装置7は、同期信号発生器4より供給される垂直同期信号および水平同期信号に従ってカメラ3より画像情報を受け取り、受け取った画像に対して、輪郭の抽出などの処理を行うことによって、車両の有無や形状、あるいは車両ナンバーなどを認識する。

【0030】上記構成において、車両2を撮影する場合の車両認識装置1各部の動作を、図2を中心にして説明すると以下の通りである。

【0031】すなわち、カメラ3は、同期信号発生器4から供給される水平同期信号および垂直同期信号に従って撮影し、1/60秒毎に1枚の画像を画像処理装置7へ送出している。

【0032】垂直同期信号の立ち下がった後、時間Dが経過すると、カメラ3は、次の画像を撮影するために、シャッターを開放する。一方、LED照明電源6は、同期信号発生器4より与えられる垂直同期信号の立ち下がり時点から時間Dだけ遅延してLED照明5へ電流の供給を開始する。この結果、LED照明5は、カメラ3のシャッター開放とほぼ同時に点灯する。

【0033】カメラ3は、シャッターを開放した後、予め設定されたシャッタースピードである時間Sが経過するとシャッターを閉じる。これにより、カメラ3は、1枚の画像をCCD上に取得する。カメラ3のCCD上に得られた画像は、同期信号発生器4の生成する垂直同期信号および水平同期信号に従って画像処理装置7へ送られる。一方、LED照明電源6は、予め点灯時間として設定されている時間Sが経過すると、LED照明5への電流の供給を停止する。この結果、LED照明5は、カメラ3のシャッター開放期間と略同一期間、点灯し、カメラ3のシャッターが閉じるとほぼ同時に消灯する。

【0034】同期信号発生器4が生成する垂直同期信号の周期が1/60秒に設定されているので、カメラ3は、1/60秒周期でシャッターを切り、LED照明5

は、1/60秒周期でパルス点灯する。照明を必要とするカメラ3のシャッター開放期間中LED照明5が点灯しているので、カメラ3は、充分な輝度差を持つ画像を常に撮影できる。

【0035】次に、LED照明5の光量の時間変化について、従来の連続光や電子放電閃光装置による照明の場合と比較して、図3に基づき説明する。

【0036】カメラ3の撮影に用いられる照明装置は、シャッター開放期間全体で、一定の値以上の光量で照明する必要がある。

【0037】上記照明装置の一つである連続光による照明の場合、照明装置は、常に一定の光量で照明している。当該照明装置の光量は、カメラ3がシャッターを切る際に必要とする値に設定される。

【0038】また、電子放電閃光装置は、点灯および非点灯を繰り返す。当該電子放電閃光装置の瞬間最大光量は、所定の光量を得るために、連続光の場合の光量より、はるかに大きく設定される。ただし、電子放電閃光装置は、充電期間を必要とするために、一度点灯すると1~5秒程度、再点灯できない。この結果、充電期間中に通過した車両2を照明できないので、この間に撮影した画像は、光量不足のためにほとんど輝度差を持たない。また、点灯するタイミングを得るために、車両の通過を検知する外部センサを必要とする。

【0039】一方、LED照明5は、1/1000秒間、1/60秒毎に点灯している。すなわち、LED照明5は、60/1000のデューティー比でパルス点灯している。また、LED照明5の点灯期間とカメラ3のシャッター開放期間は、同期している。当該LED照明5の点灯時の光量は、カメラ3がシャッターを切る際に必要とする値に設定される。

【0040】カメラ3のシャッター開放期間中、各照明装置は、いずれも充分な光量で照明できる。ただし、電子放電閃光装置の場合は、充電期間中は点灯できないので、その間は充分な光量で照明できない。

【0041】ところで、上記照明装置の照明のうち有効に使われるのは、カメラ3のシャッター開放期間に点灯する部分だけである。したがって、シャッタースピードSである1/1000秒間以外の照明は、無駄になっている。

【0042】連続して照明する照明装置は、常に一定の光量で点灯しているため、無駄となる部分は、カメラ3のシャッターが開放されている1/1000秒以外の点灯部分、全てである。したがって、有効な部分と無効な部分との割合は、60:940となり効率が非常に悪い。また、電子放電閃光装置による照明の場合は、再点灯に時間がかかるために、頻繁に車両2が通過する場合、全ての車両2を照明できない。

【0043】これに対して、LED照明5の場合は、カメラ3のシャッターが開いている間は、一定の光量で照

明すると共に、シャッターが閉じている間は、消灯しているため、無駄な部分がなく理想的である。

【0044】この結果、LED照明5は、連続光を照明する場合に比べて極めて低消費電力で照明できる。また、LED照明5は、電子放電閃光装置のように充電時間、すなわち点灯できない期間を必要としない。したがって、充分な輝度差を持つ画像を同期信号発生器4の垂直同期信号と同じ周期で撮影できる。この結果、車両2が頻繁に通過する場合など、カメラ3が頻繁に撮影する場合にも対応できる。加えて、各点灯期間におけるLED照明5の消費電力は、電子放電閃光装置に比べて低くなる。

【0045】以上のように、本実施形態に係る車両認識装置1は、カメラ3と、同期信号発生器4と、LED照明5と、LED照明電源6とを備えており、同期信号発生器4の供給する同期信号に従って、カメラ3がシャッターを切ると共にLED照明電源6がLED照明5へ電流を供給する構成である。したがって、LED照明5は、カメラ3のシャッターが開いている間、点灯すると共にカメラ3のシャッターが閉じている間、消灯できる。

【0046】したがって、カメラ3は、被写体に連続光を照射するときと同じ画像を常に得ることができると共に、LED照明5が消費する電力は、連続光を照射する場合に比べて大幅に削減される。

【0047】また、車両2の速度に応じて、カメラ3のシャッタースピードS、すなわちLED照明5のデューティー比が決定される。さらに、LED照明電源6がLED照明5へ供給する電流量は、シャッタースピードSに反比例して設定される。この結果、カメラ3は、一定輝度を持った画像を撮影できる。また、LED照明5が消費する電力は、車両2の速度に依存しない。

【0048】さらに、電子放電閃光装置を用いて照明する場合のように、充電時間を必要としない。したがって、カメラ3は、常に、充分な輝度差を持つ画像を撮影できる。また、電子放電閃光装置の場合に必要となる外部センサが不要になる。

【0049】なお、本実施形態において、照明装置であるLED照明5の光源としては、LEDが用いられているがこれに限るものではない。カメラ3のシャッター開放期間と同期してパルス点灯できるものであれば、本実施形態と同様の効果が得られる。

【0050】ただし、LEDは、200,000時間程度の寿命を持ち、6,000~12,000時間程度の寿命を持つハロゲン灯や、放電回数30万回程度が寿命で、さらに寿命の短い電子放電閃光装置に比べて、長寿命である。したがって、LEDを光源として用いることにより、長い寿命を持ち、メンテナンスの手間がかからない照明装置を実現できる。また、LEDが必要とする電流は、ハロゲン灯や電子放電閃光装置に比べて少ない

ため、LED照明5の消費電力は、ハロゲン灯や電子放電閃光装置を用いた照明装置に比べて低く抑えることができる。

【0051】さらに、上記LEDは、赤外発光のものを使用し、カメラ3は赤外域の感度があるものを使用している。LED照明5の照射する光が人の目に見えない赤外域の光なので、LED照明5の照明は、車両2を運転する人を幻惑せず、カメラ3は、外光の影響の少ない画像を撮影できる。

【0052】なお、本実施形態に係る同期信号発生器4は、カメラ3へ供給する同期信号として、垂直同期信号および水平同期信号を生成しているが、これらに代えて、両者を混合したコンポジット信号などを同期信号として生成してもよい。カメラ3が当該同期信号に基づきシャッターを切ると共に、LED照明電源6が、カメラ3のシャッター開放期間を当該同期信号から認識し、この期間中、LED照明5へ電流を供給することによって、本実施形態と同様の効果が得られる。

【0053】また、本実施形態において、同期信号発生器4は、独自に同期信号を発生し、この同期信号に基づいて、カメラ3、LED照明電源6、および画像処理装置7が動作しているが、これに限るものではない。カメラ3がシャッターを切るタイミングやLED照明5が点灯するタイミングなどから同期信号を生成し、他の機器がこの同期信号に同期して動作してもよい。カメラ3のシャッター開放期間とLED照明5の点灯期間とを同期させるものであれば、本実施形態と同様の効果が得られる。また、同期信号発生器4は、カメラ3、LED照明電源6、あるいは画像処理装置7内に設けられていてもよい。

【0054】さらに、本実施形態において、カメラ3のシャッタースピードは、車両2の走行速度を見込んでカメラ3がブレのない画像を取得できる値に予め設定されており、当該シャッタースピードに応じて、LED照明電源6がLED照明5へ供給する電流量は予め設定されているが、これに限るものではない。例えば、車両2の速度を検知する速度センサを設け、カメラ3のシャッタースピードを走行する車両2の速度に応じてその都度設定すると共に、設定されたシャッタースピードに応じて、LED照明電源6がLED照明5へ供給する電流量を調節してもよい。これにより、カメラ3のシャッタースピードおよびLED照明5へ供給される電流量を変化させることができる。

【0055】なお、本実施形態においては、撮影装置の一例として、車両2を撮影する車両認識装置1に供される撮影装置について説明しているが、これに限るものではない。本発明は、照明が必要で周期的に撮影する撮影装置に対して広く適用することができる。被写体の移動速度が速い場合、すなわちシャッタースピードを短く設定する場合、特に効果が大きい。

【0056】

【発明の効果】請求項1の発明に係る撮影装置は、以上のように、照明手段は、カメラが撮影する周期と同じ周期でパルス状に点灯し、当該照明手段が点灯する期間と上記カメラが撮影する期間とを同期させる同期手段を備えている構成である。

【0057】それゆえ、照明手段は、カメラが撮影する間、点灯できると共に、カメラが撮影していない時には消灯できる。照明が必要な期間、照明手段が点灯し、照明が不要な期間、照明手段が消灯できるので、カメラは、充分な輝度差を持つ画像を常に撮影できるという効果と、照明手段の消費電力を大幅に削減できるという効果とを併せて奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すものであり、車両認*

*識装置の要部構成を示すブロック図である。

【図2】上記車両認識装置における各信号のタイミングを示すタイミングチャートである。

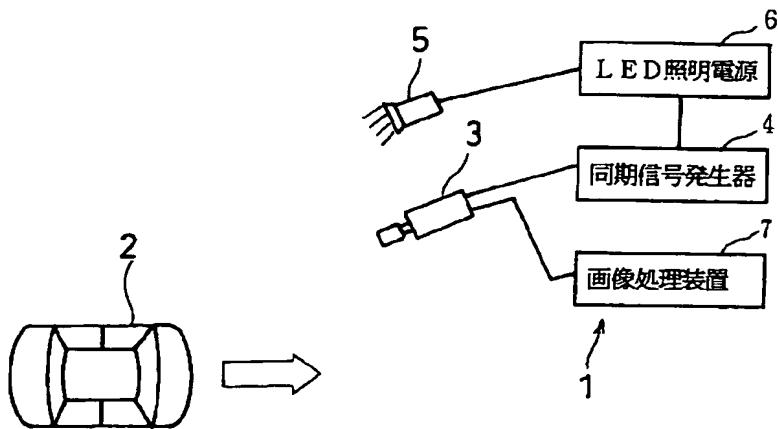
【図3】上記車両認識装置において、照明の光度と時間との関係を示すグラフである。

【図4】従来例を示すものであり、電子放電闪光装置を有する車両認識装置の要部構成を示すブロック図である。

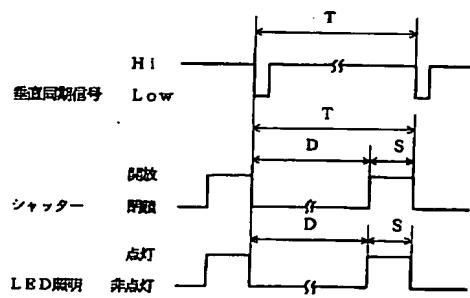
【符号の説明】

10 1 車両認識装置
3 カメラ
4 同期信号発生器（同期手段）
5 LED照明（照明手段）
6 LED照明電源
7 画像処理装置

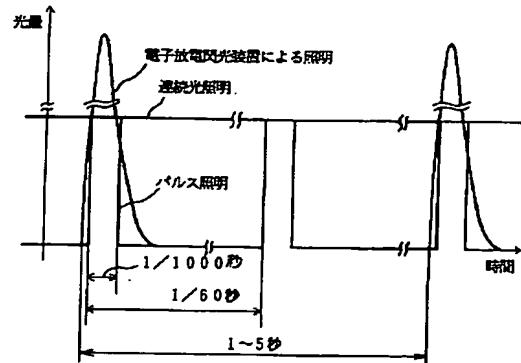
【図1】



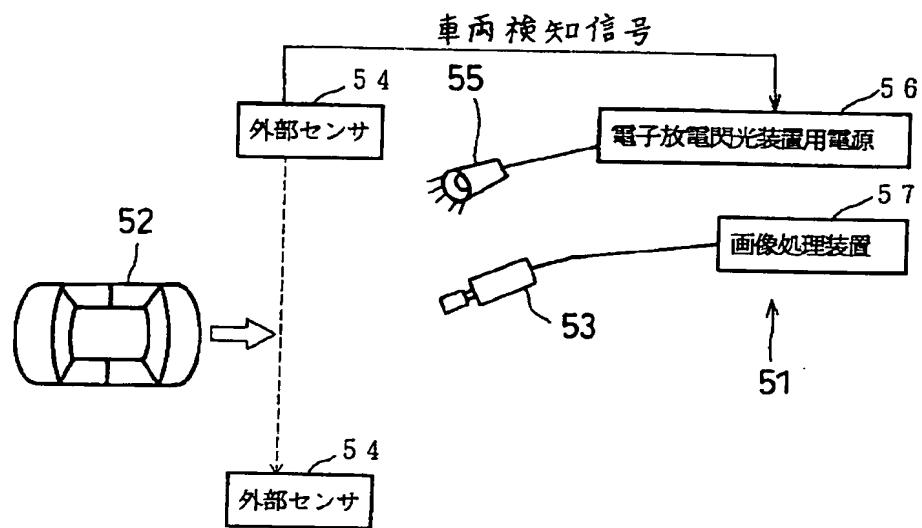
【図2】



【図3】



【図4】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 09-068742

(43) Date of publication of application : 11.03.1997

(51) Int.Cl. G03B 15/00
G03B 15/02
G03B 15/05
// G08G 1/054

(21) Application number : 07-223900 (71) Applicant : NISSIN ELECTRIC CO LTD

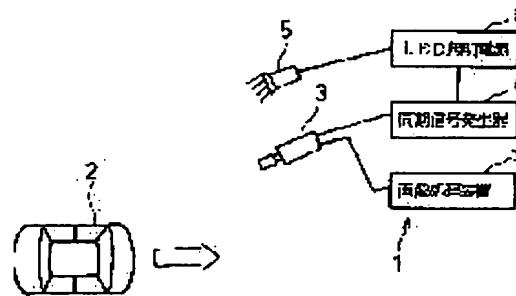
(22) Date of filing : 31.08.1995 (72) Inventor : NOMIYAMA HIROSHI

(54) PHOTOGRAPHING DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To always photograph an image having a sufficient luminance difference and to reduce the power consumption of an illuminator.

SOLUTION: In a camera 3, a shutter is released at a specified time interval based on a synchronizing signal supplied by a synchronizing signal generator 4. A phase relation between the shutter of the camera 3 and a vertical synchronizing signal is constant, so that the camera 3 opens the shutter after a specified time from the point of falling time of the vertical synchronizing signal, and closes the shutter when an exposure time previously set passes. On the other hand, a current is supplied to an LED illuminator 5 by an LED illuminating power source 6 for the same period as the shutter opened period of the camera 3 based on the vertical synchronizing signal. This, the LED illuminator 5 is turned on only for the same period as the shutter opened period.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other

than the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

**JPO and NCIPPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is photography equipment characterized by to be equipped the above-mentioned lighting means with a synchronous means synchronize the period which turns on in the shape of a pulse the same period as the period which the above-mentioned camera photos, and the lighting means concerned turns on, and the period which the above-mentioned camera photos, in photography equipment equipped with the camera which photos with a predetermined period, and the lighting means which begin to illuminate the photographic subject of the camera concerned.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] While not taking a photograph by making a lighting system turn on about the photography equipment with which this invention was equipped with the lighting system especially during a photography period, it is related with the photography equipment which makes a lighting system switch off.

[0002]

[Description of the Prior Art] The photography equipment which can supervise the condition of a specific location from the distant location conventionally is widely used for for example, the close leaving monitor, the game monitor, etc. Also when sufficient lighting is not obtained from the exteriors, such as Nighttime, in order to photo the image in which these photography equipment had sufficient brightness difference, the lighting system which illuminates a photographic subject is needed.

[0003] The photography equipment with which the car recognition equipment which photos and recognizes a car as an example of photography equipment equipped with these lighting systems is presented is explained. These cars recognition equipment is the configuration of recognizing the existence of a car, the configuration of a car, or a car number, when it has the lighting system used from the halogen LGT etc., the camera photoed with a predetermined period, and the image processing system and an image processing system analyzes the image which the camera photoed. When the above-mentioned lighting system illuminates continuously, a camera can photo an image with sufficient brightness difference.

[0004] In order for the car which is a photographic subject to move at high speed while it is comparatively large, it is necessary to install a lighting system and a camera in the location usually separated from the car about 10m. In order that a camera may photo an image with brightness difference sufficient in such the installation condition, with the output of about 1kW, a lighting system continues and is illuminated.

[0005] Moreover, since powerful lighting has a possibility of dazzling the driver who operates a car, the above-mentioned lighting system is irradiating the light which uses a light cut-off filter, for example, is not visible to the eyes of men, such as light of an infrared region. Furthermore, as a camera, what has sensibility in an infrared region is used.

[0006] Moreover, the camera is set up so that 1 / high-speed shutter for about 1000 seconds may be cut in order to photo the car it runs at high speed without the Bure ***** for example.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since the above-mentioned photography equipment is cutting the high-speed shutter, its time amount which the shutter has closed compared with the time amount which the shutter of a camera is opening is far longer. Moreover, the period for which a camera needs lighting is only a shutter disconnection period of a camera. Therefore, when a lighting system lights up continuously, the lighting time amount which becomes useless becomes long, and the effectiveness of a lighting system produces the problem of being very bad. For example, when the period with which the shutter speed of a camera cuts a shutter at 1 / about 1000 seconds is set as 1 / about 60 seconds, respectively, the rate of effective lighting time amount to the whole lighting time amount becomes about 60/1000.

[0008] In order to solve the above-mentioned problem, it may replace with the lighting system which uses a halogen LGT etc. and performs continuation lighting, and electronic discharge flash equipment may be used. That is, as shown in drawing 4, car recognition equipment 51 equips the camera 53 which photos a car 52, the external sensor 54 which detects passage of a car 52, the electronic discharge flash equipment 55 which illuminates a car 52, and electronic discharge flash equipment 55 with the power source 56 for electronic discharge flash equipments which supplies power, and the image processing system 57 which processes the image which the camera 53 photoed.

[0009] The external sensors 54, such as an infrared sensor and a loop-formation coil, will turn on electronic discharge flash equipment 55 based on the car detection signal of the external sensor 54, if passage of a car 52 is detected. Therefore, a camera 53 can photo an image with a good brightness difference during passage of a car 52. Since a car 52 lights up only during passage, the above-mentioned electronic discharge flash equipment 55 can reduce the power consumed compared with the case where a lighting system lights up continuously.

[0010] However, the lighting system using electronic discharge flash equipment 55 needs the charging time. Since it needs about 3 to 5 seconds in order to charge, the electronic discharge flash equipment 55 which generally has the output of 300-500 [J/F (Ws)] extent needed for a lighting system cannot re-light up for 3 - 5 seconds once, if the light is switched on. Therefore, during this charge period, even if a car 52 passes, since the quantity of light is insufficient, the problem that an image with sufficient brightness difference cannot be photoed newly generates a camera 53.

[0011] In addition, although the electronic discharge flash equipment whose charging time is about 1 second also exists, such electronic discharge flash equipment cannot secure the above-mentioned output. Therefore, when using the electronic discharge flash equipment concerned as electronic discharge flash equipment 55 of car recognition equipment 51, a camera 53 cannot photo an image with sufficient brightness difference.

[0012] This invention is made in view of the above-mentioned trouble, and the purpose is to offer photography equipment with little power consumption of a lighting system while always being able to photo an image with a good brightness difference.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The photography equipment concerning invention of claim 1 is characterized by having the following means in photography equipment equipped with the camera photoed with a predetermined period, and the lighting means which begins to illuminate the photographic subject of the camera concerned, in order to solve the above-mentioned technical problem.

[0014] That is, the above-mentioned lighting means is turned on in the shape of a pulse the same period as the period which the above-mentioned camera photos. Moreover, it has a synchronous means to synchronize the period which the lighting means concerned turns on, and the period which the above-mentioned camera photos.
 [0015] In addition, as the light source of the above-mentioned lighting means which carries out pulse lighting, LED etc. is used, for example.

[0016] In the above-mentioned configuration, the camera is photoed with the predetermined period. On the other hand, a lighting means is turned on in the shape of a pulse the same period. A synchronous means takes the synchronization with the period which a camera photos, and the period which a lighting means turns on. Therefore, while a camera takes a photograph, the light can be switched on, and a lighting means can be switched off while the camera is not taking a photograph.

[0017] Since the period and lighting means which a camera photos light up, the camera concerned can photo an image with sufficient brightness difference. Moreover, since the camera is not taking a photograph and the period and lighting means which do not need lighting can be switched off, the power consumption of a lighting means is reducible.

[0018]

[Embodiment of the Invention] It is as follows when 1 operation gestalt of this invention is explained based on drawing 1 thru/or drawing 3.

[0019] The car recognition equipment possessing the photography equipment concerning this operation gestalt recognizes existence, a configuration or a car number of a car, etc. with the image which photoed and obtained the car, and is used for a traffic census, parking lot management, etc.

which need car recognition of 24 hours.

[0020] It has photography equipment which has the camera 3 which photos the car 2 whose above-mentioned car recognition equipment 1 is a photographic subject as shown in drawing 1 with a predetermined time interval, the synchronizing signal generator (a synchronous means) 4 which make generate the synchronizing signal which determines a period and timing to cut [3] a shutter, the LED lighting 5 which illuminate the above-mentioned car 2, and the LED lighting power source 6 which make LED lighting 5 turn on based on the synchronizing signal generated with the above-mentioned synchronizing signal generator 4. In addition, the above-mentioned LED lighting 5 and the LED lighting power source 6 support the lighting means given in a claim.

[0021] Furthermore, car recognition equipment 1 is equipped with the image processing system 7, and the image photoed with the camera 3 is processed by the image processing system 7. Consequently, car recognition equipment 1 can recognize a car 2.

[0022] The above-mentioned synchronizing signal generator 4 generates a Vertical Synchronizing signal and a Horizontal Synchronizing signal, and supplies them to a camera 3. The frequency of the Vertical Synchronizing signal which a synchronizing signal generator 4 generates, and a Horizontal Synchronizing signal is beforehand decided with the rate at which a camera 3 transmits an image to an image processing system 7. In the synchronizing signal generator 4 concerning this operation gestalt, the frequency of a Vertical Synchronizing signal is set as 60 [Hz], and the frequency of a Horizontal Synchronizing signal is set as 15.734 [KHz].

[0023] The image photoed while an external synchronization is possible for a camera 3 and cutting the shutter according to the Vertical Synchronizing signal and Horizontal Synchronizing signal which are supplied by the synchronizing signal generator 4 is transmitted to an image processing system 7. The image information transmitted supports the image of the one period one sheet of the above-mentioned Vertical Synchronizing signal. Therefore, as shown in drawing 2, the period with which a camera 3 cuts a shutter is T as well as the period of a Vertical Synchronizing signal, and the phase relation between the shutter of a camera 3 and a Vertical Synchronizing signal was decided. Therefore, the time difference D with the time of the time of a camera 3 opening a shutter and a Vertical Synchronizing signal falling is always fixed. moreover, the shutter speed S whose camera 3 is the time amount which opens a shutter is beforehand looked like [a little quicker value], and is set as it so that the travel speed of a car 2 may be expected and Bure may not produce it in the photoed image. The shutter speed S of the camera 3 concerning this operation gestalt is set for example, as 1 / 1000 seconds. Furthermore, the lens and CCD (Charge Coupled Device: solid state image sensor) of a camera 3 use a thing with the sensibility of an infrared region.

[0024] Moreover, the LED lighting 5 shown in drawing 1 is what collected much LED of infrared luminescence, and can irradiate the light of an infrared region to a car 2. By adjusting the amount of currents supplied to Above LED, pulse lighting of the LED concerned can be carried out dynamically. Moreover, the quantity of light of the LED lighting 5 is decided by the amount of currents supplied to the LED lighting 5. That is, when a current is not supplied, the quantity of light of the LED lighting 5 also increases the LED lighting 5 as the light is not switched on but the amount of currents supplied increases.

[0025] The LED lighting power source 6 makes the period when a camera 3 opens a shutter, an abbreviation same period, and the LED lighting 5 turn on based on the Vertical Synchronizing signal supplied from a synchronizing signal generator 4. That is, only time amount D is from falling of a Vertical Synchronizing signal in the LED lighting power source 6, and they start supply of a current all at once to each LED which constitutes the LED lighting 5. If the time amount which supplies a current is set up similarly to the shutter speed S of a camera 3 and time amount S passes, the LED lighting power source 6 will suspend supply of a current to the LED lighting 5. Thereby, the LED lighting power source 6 can carry out pulse lighting of the shutter disconnection period of a camera 3, an abbreviation same period, and the LED lighting 5.

[0026] Moreover, the amount of currents which the LED lighting power source 6 supplies to the LED lighting 5 is beforehand set as the value to which the LED lighting 5 can illuminate a car 2 with sufficient quantity of light. That is, in case a camera 3 photos a car 2, the shutter speed S of a camera 3 is set up according to the rate of a car 2 so that Bure may not arise. When a photograph is taken with the same shutter speed S, the contrast of an image falls as the quantity of light decreases.

Moreover, the contrast of an image falls as shutter speed S, i.e., the exposure time, becomes short, when a photograph is taken with the same quantity of light. Therefore, the quantity of light of the LED lighting 5 can be calculated from the contrast of the image needed in an image processing system 7, and shutter speed S. Moreover, the quantity of light of the LED lighting 5 is decided with the amount of currents supplied. Consequently, the amount of currents which the LED lighting power source 6 supplies to the LED lighting 5 is beforehand set up according to the quantity of light defined from the contrast and shutter speed S of the above-mentioned image.

[0027] Therefore, shutter speed S is set up quickly and many amounts of currents which the LED lighting power source 6 supplies to the LED lighting 5 are set up in inverse proportion to shutter speed S, so that the rate of a car 2 is quick. Consequently, it cannot be dependent on the rate of a car 2, and a camera 3 can photo an image with the almost same contrast.

[0028] Moreover, the power consumption of the LED lighting 5 is determined by the product of the amount of currents and lighting time amount which are passed by the LED lighting 5. Many amounts of currents passed by the LED lighting 5 are set up so that the rate of a car 2 is quick, but since shutter speed S, i.e., the lighting time amount of the LED lighting 5, becomes short, the power consumption of the LED lighting 5 is not dependent on the rate of a car 2, and serves as abbreviation regularity.

[0029] An image processing system 7 recognizes existence, a configuration or a car number of a car, etc. by processing image information for the extract of a profile etc. from a camera 3 to reception and the received image according to the Vertical Synchronizing signal and Horizontal Synchronizing signal which are supplied from a synchronizing signal generator 4.

[0030] In the above-mentioned configuration, when actuation of car recognition equipment 1 each part in the case of photoing a car 2 is explained focusing on drawing 2, it is as follows.

[0031] That is, the camera 3 was photoed according to the Horizontal Synchronizing signal and Vertical Synchronizing signal which are supplied from a synchronizing signal generator 4, and has sent out the image of 1 / 1 per 60 seconds to the image processing system 7.

[0032] If time amount D passes after a Vertical Synchronizing signal falls, a camera 3 will open a shutter, in order to photo the following image. On the other hand, only time amount D is delayed from the falling point in time of the Vertical Synchronizing signal given from a synchronizing signal generator 4, and the LED lighting power source 6 starts supply of a current to the LED lighting 5. Consequently, the LED lighting 5 is mostly turned on to coincidence with shutter disconnection of a camera 3.

[0033] After opening a shutter wide, a camera 3 will close a shutter, if the time amount S which is the shutter speed set up beforehand passes. Thereby, a camera 3 acquires the image of one sheet on CCD. The image obtained on CCD of a camera 3 is sent to an image processing system 7 according to the Vertical Synchronizing signal and Horizontal Synchronizing signal which a synchronizing signal generator 4 generates. On the other hand, the LED lighting power source 6 will suspend supply of the current to the LED lighting 5, if the time amount S beforehand set up as lighting time amount passes. consequently, the LED lighting 5 -- the shutter disconnection period of a camera 3, and an abbreviation same period -- the light is switched on, and if the shutter of a camera 3 closes, the light will be mostly put out to coincidence.

[0034] Since the period of the Vertical Synchronizing signal which a synchronizing signal generator 4 generates is set as 1 / 60 seconds, a camera 3 cuts a shutter 1 / in a cycle of 60 seconds, and carries out pulse lighting of the LED lighting 5 1 / in a cycle of 60 seconds. Since the LED lighting 5 in a shutter disconnection period of the camera 3 which needs lighting is on, a camera 3 can always photo an image with sufficient brightness difference.

[0035] Next, time amount change of the quantity of light of the LED lighting 5 is explained based on drawing 3 as compared with the case of the lighting by the conventional continuation light or electronic discharge flash equipment.

[0036] The lighting system used for photography of a camera 3 is the whole shutter disconnection period, and it is necessary to illuminate it with the quantity of light beyond a fixed value.

[0037] In the lighting by the continuation light which is one of the above-mentioned lighting systems, the lighting system is always illuminated with the fixed quantity of light. The quantity of light of the lighting system concerned is set as the value needed in case a camera 3 cuts a shutter.

[0038] Moreover, electronic discharge flash equipment repeats lighting and an astigmatism LGT. The moment maximum quantity of light of the electronic discharge flash equipment concerned is far set up greatly from the quantity of light in the case of continuation light, in order to obtain the predetermined quantity of light. However, since a charge period is needed, electronic discharge flash equipment cannot be re-turned on about 1 to 5 seconds, once it switches on the light. Consequently, since the car 2 passed during the charge period cannot be illuminated, since the quantity of light of the image photoed in the meantime is insufficient, it has almost no brightness difference. Moreover, in order to obtain the timing to turn on, the external sensor which detects passage of a car is needed.

[0039] On the other hand, the LED lighting 5 is turned on every [1 /] 60 seconds for 1 / 1000 seconds. That is, pulse lighting of the LED lighting 5 is carried out by 60/1000 of duty ratio. Moreover, the lighting period of the LED lighting 5 and the shutter disconnection period of a camera 3 synchronize. The quantity of light at the time of lighting of the LED lighting 5 concerned is set as the value needed in case a camera 3 cuts a shutter.

[0040] Each of each lighting systems can be illuminated with sufficient quantity of light during the shutter disconnection period of a camera 3. However, in the case of electronic discharge flash equipment, since the light cannot be switched on during a charge period, it cannot illuminate with sufficient quantity of light in the meantime.

[0041] By the way, only the part turned on at the shutter disconnection period of a camera 3 is effectively used among the lighting of the above-mentioned lighting system. Therefore, the lighting 1 / of those other than while [1000 seconds] is shutter speed S is useless.

[0042] Since the lighting system illuminated continuously is always turned on with the fixed quantity of light, the parts which become useless are all lighting parts 1 / other than 1000 second when the shutter of a camera 3 is opened wide. Therefore, the rate of an effective part and an invalid part is set to 60:940, and its effectiveness is very bad. Moreover, in the lighting by electronic discharge flash equipment, in order that re-lighting may take time amount, when a car 2 passes frequently, no cars 2 can be illuminated.

[0043] On the other hand, in the LED lighting 5, since the light is put out while the shutter of a camera 3 is open and illuminating with the fixed quantity of light, and the shutter has closed, it is [no useless part] and is ideal.

[0044] Consequently, the LED lighting 5 can be extremely illuminated with a low power compared with the case where continuation light is illuminated. Moreover, the LED lighting 5 does not need the charging time, i.e., the period which cannot be turned on, like electronic discharge flash equipment. Therefore, an image with sufficient brightness difference can be photoed the same period as the Vertical Synchronizing signal of a synchronizing signal generator 4. Consequently, also when a car 2 passes frequently, and a camera 3 takes a photograph frequently, it can respond. In addition, the power consumption of the LED lighting 5 in each point LGT period becomes low compared with electronic discharge flash equipment.

[0045] As mentioned above, the car recognition equipment 1 concerning this operation gestalt is a configuration in which the LED lighting power source 6 supplies a current to the LED lighting 5 while it has a camera 3, a synchronizing signal generator 4, the LED lighting 5, and the LED lighting power source 6 and a camera 3 cuts a shutter according to the synchronizing signal which a synchronizing signal generator 4 supplies. Therefore, the LED lighting 5 can be switched off, while the shutter of a camera 3 is open, switching on the light and the shutter of a camera 3 has closed.

[0046] Therefore, while a camera 3 can always obtain the same image as the time of irradiating continuation light for a photographic subject, the power which the LED lighting 5 consumes is sharply reduced compared with the case where continuation light is irradiated.

[0047] Moreover, according to the rate of a car 2, the shutter speed S of a camera 3, i.e., the duty ratio of the LED lighting 5, is determined. Furthermore, the amount of currents which the LED lighting power source 6 supplies to the LED lighting 5 is set up in inverse proportion to shutter speed S. Consequently, a camera 3 can photo an image with fixed brightness. Moreover, it does not depend on the rate of a car 2 for the power which the LED lighting 5 consumes.

[0048] Furthermore, the charging time is not needed like [in the case of illuminating using electronic discharge flash equipment]. Therefore, a camera 3 can photo the image which always has sufficient brightness difference. Moreover, the external sensor which is needed in the case of

electronic discharge flash equipment becomes unnecessary.

[0049] In addition, in this operation gestalt, as the light source of the LED lighting 5 which is a lighting system, although LED is used, it does not restrict to this. If pulse lighting can be carried out synchronizing with the shutter disconnection period of a camera 3, the same effectiveness as this operation gestalt will be acquired.

[0050] However, the halogen LGT which has the life of about 200,000 hours and has the life of about 6,000 - 12,000 hours, and about 300,000 counts of discharge are lives, and LED's are long lasting compared with electronic discharge flash equipment with a still shorter life. Therefore, by using LED as the light source, it has a long life and the lighting system which does not require the time and effort of a maintenance can be realized. Moreover, since it is few compared with a halogen LGT or electronic discharge flash equipment, the power consumption of the LED lighting 5 can suppress low the current which LED needs compared with the lighting system which used a halogen LGT and electronic discharge flash equipment.

[0051] Furthermore, Above LED uses the thing of infrared luminescence and the camera 3 is using the thing with the sensibility of an infrared region. Since the light which the LED lighting 5 irradiates is the light of the infrared region which is not visible to people's eyes, the lighting of the LED lighting 5 does not dazzle those who operate a car 2, but a camera 3 can photo an image with little effect of outdoor daylight.

[0052] In addition, as a synchronizing signal supplied to a camera 3, although the synchronizing signal generator 4 concerning this operation gestalt is generating the Vertical Synchronizing signal and the Horizontal Synchronizing signal, it may be replaced with these and may generate the composite signal which mixed both as a synchronizing signal. While a camera 3 cuts a shutter based on the synchronizing signal concerned, when the LED lighting power source 6 recognizes the shutter disconnection period of a camera 3 from the synchronizing signal concerned and supplies a current to the LED lighting 5 during this period, the same effectiveness as this operation gestalt is acquired.

[0053] Moreover, in this operation gestalt, a synchronizing signal generator 4 is not restricted to this, although a synchronizing signal is generated uniquely and the camera 3, the LED lighting power source 6, and the image processing system 7 are operating based on this synchronizing signal. A synchronizing signal may be generated from the timing with which a camera 3 cuts a shutter, the timing which the LED lighting 5 turns on, and other devices may operate synchronizing with this synchronizing signal. If the shutter disconnection period of a camera 3 and the lighting period of the LED lighting 5 are synchronized, the same effectiveness as this operation gestalt will be acquired. Moreover, the synchronizing signal generator 4 may be formed in the camera 3, the LED lighting power source 6, or the image processing system 7.

[0054] Furthermore, in this operation gestalt, although the shutter speed of a camera 3 is beforehand set as the value which can acquire the image in which the travel speed of a car 2 is expected and a camera 3 does not have Bure and the amount of currents which the LED lighting power source 6 supplies to the LED lighting 5 is beforehand set up according to the shutter speed concerned, it does not restrict to this. For example, the rate sensor which detects the rate of a car 2 is formed, and while setting up each time according to the rate of the car 2 which runs the shutter speed of a camera 3, according to the set-up shutter speed, the amount of currents which the LED lighting power source 6 supplies to the LED lighting 5 may be adjusted. Thereby, the amount of currents supplied to the shutter speed and the LED lighting 5 of a camera 3 can be changed.

[0055] In addition, in this operation gestalt, although the photography equipment with which the car recognition equipment 1 which photos a car 2 is presented as an example of photography equipment is explained, it does not restrict to this. Lighting can apply this invention widely to the photography equipment which it is required and is photoed periodically. Especially effectiveness is large when the passing speed of a photographic subject is quick (i.e., when setting up shutter speed short).

[0056]

[Effect of the Invention] The photography equipment concerning invention of claim 1 is a configuration equipped with a synchronous means to synchronize the period which turns on a lighting means in the shape of a pulse the same period as the period which a camera photos, and the lighting means concerned turns on, and the period which the above-mentioned camera photos, as mentioned above.

[0057] So, a lighting means can be switched off while a camera takes a photograph and being able to switch on the light, and the camera is not taking a photograph. Since the period which needs lighting, and a lighting means light up and lighting can switch off an unnecessary period and a lighting means, a camera combines the effectiveness that an image with sufficient brightness difference can always be photoed, and the effectiveness that the power consumption of a lighting means is sharply reducible, and is done so.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

**JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram in which showing 1 operation gestalt of this invention, and showing the important section configuration of car recognition equipment.

[Drawing 2] It is the timing chart which shows the timing of each signal in the above-mentioned car recognition equipment.

[Drawing 3] In the above-mentioned car recognition equipment, it is the graph which shows the relation between the luminous intensity of lighting, and time amount.

[Drawing 4] It is the block diagram in which showing the conventional example and showing the important section configuration of the car recognition equipment which has electronic discharge flash equipment.

[Description of Notations]

1 Car Recognition Equipment

3 Camera

4 Synchronizing Signal Generator (Synchronous Means)

5 LED Lighting (Lighting Means)

6 LED Lighting Power Source (Lighting Means)

[Translation done.]

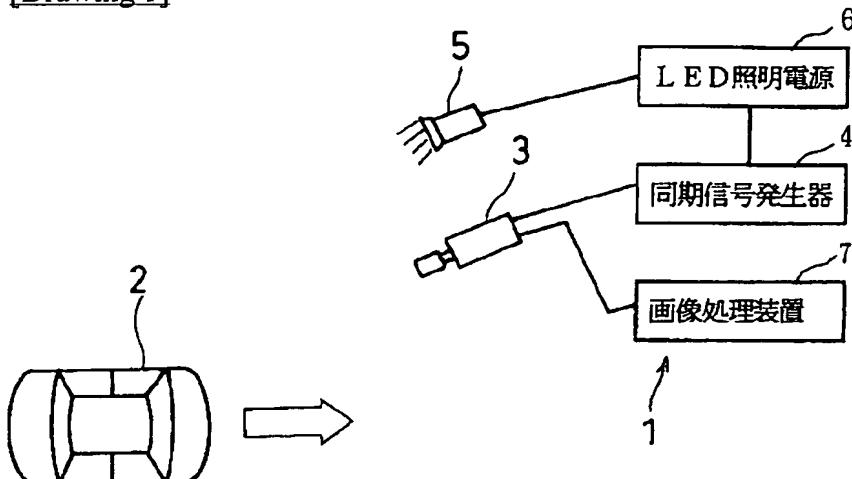
* NOTICES *

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

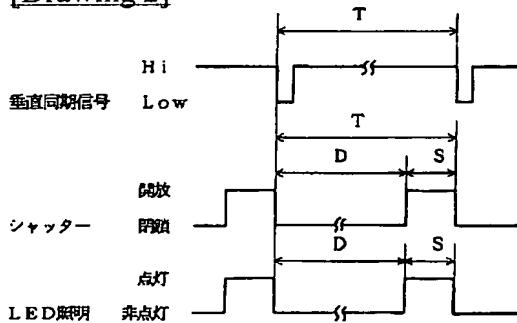
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

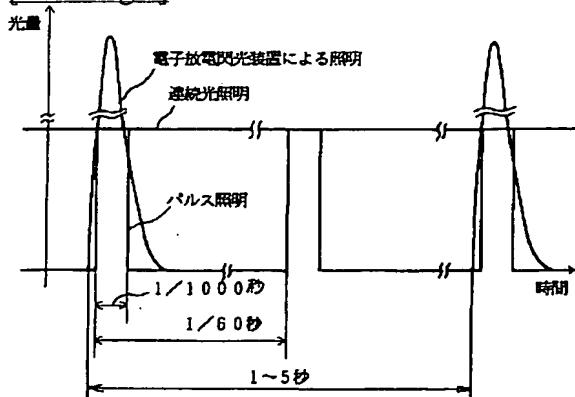
[Drawing 1]



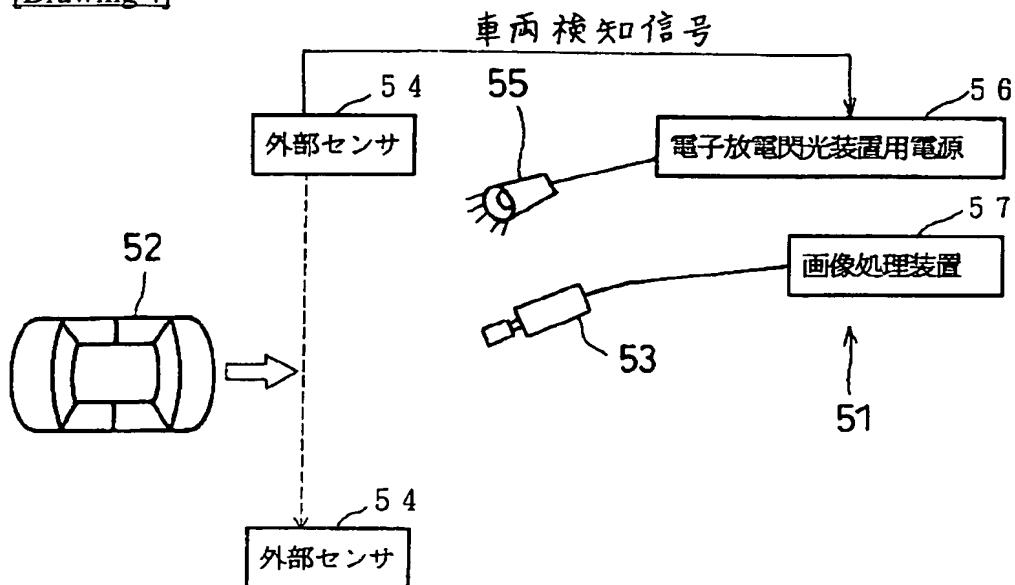
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]